

PCT

ANTRAG

Request

Der Unterzeichnete beantragt, daß die vorliegende internationale Anmeldung nach dem Vertrag über die internationale Zusammenarbeit auf dem Gebiet des Patentwesens behandelt wird.

Rec'd PCT/EP 29 OCT 2004

Vom Anmeldeamt auszufüllen

PCT/EP 03 / 108 57
Internationales Aktenzeichen
(01.10.03) 01 OCT 2003
Internationales Anmeldedatum

EUROPEAN PATENT OFFICE
PCT INTERNATIONAL APPLICATION
Name des Anmeldeamts und "PCT International Application"

Aktenzeichen des Anmelders oder Anwalts (falls gewünscht)
(max. 12 Zeichen) KLE 14 PCT

Feld Nr. I BEZEICHNUNG DER ERFINDUNG

Verfahren und Vorrichtung zum Fördern von pulverförmigem Material

Feld Nr. II ANMELDER

☒ Diese Person ist gleichzeitig Erfinder

Name und Anschrift: (Familienname, Vorname; bei juristischen Personen vollständige amtliche Bezeichnung. Bei der Anschrift sind die Postleitzahl und der Name des Staats anzugeben. Der in diesem Feld in der Anschrift angegebene Staat ist der Staat des Sitzes oder Wohnsitzes des Anmelders, sofern nachstehend kein Staat des Sitzes oder Wohnsitzes angegeben ist.)

Kleineidam, Andreas
Am Fischteich 75
25337 Elmshorn
DE

Telefonnr.:
04121-47250

Telefaxnr.:
04121-472530

Fernschreibnr.:

Registrierungsnr. des Anmelders beim Amt

Staatsangehörigkeit (Staat):

DE

Sitz oder Wohnsitz (Staat):

DE

Diese Person ist Anmelder
für folgende Staaten:



alle Bestimmungsstaaten



alle Bestimmungsstaaten mit Ausnahme der Vereinigten Staaten von Amerika



nur die Vereinigten Staaten von Amerika



die im Zusatzfeld angegebenen Staaten

Feld Nr. III WEITERE ANMELDER UND/ODER (WEITERE) ERFINDER

Name und Anschrift: (Familienname, Vorname; bei juristischen Personen vollständige amtliche Bezeichnung. Bei der Anschrift sind die Postleitzahl und der Name des Staats anzugeben. Der in diesem Feld in der Anschrift angegebene Staat ist der Staat des Sitzes oder Wohnsitzes des Anmelders, sofern nachstehend kein Staat des Sitzes oder Wohnsitzes angegeben ist.)

Kleineidam, Wilhard
Behrkampsweg 20 L
22529 Hamburg
DE

Diese Person ist:

☐ nur Anmelder☒ Anmelder und Erfinder

☐ nur Erfinder (Wird dieses Kästchen angekreuzt, so sind die nachstehenden Angaben nicht nötig.)

Registrierungsnr. des Anmelders beim Amt:

Staatsangehörigkeit (Staat):

DE

Sitz oder Wohnsitz (Staat):

DE

Diese Person ist Anmelder
für folgende Staaten:



alle Bestimmungsstaaten



alle Bestimmungsstaaten mit Ausnahme der Vereinigten Staaten von Amerika



nur die Vereinigten Staaten von Amerika



die im Zusatzfeld angegebenen Staaten

☐ Weitere Anmelder und/oder (weitere) Erfinder sind auf einem Fortsetzungsblatt angegeben.

Feld Nr. IV ANWALT ODER GEMEINSAMER VERTRETER; ODER ZUSTELLANSCHRIFT

Die folgende Person wird hiermit bestellt/ist bestellt worden, um für den (die) Anmelder vor den zuständigen internationalen Behörden in folgender Eigenschaft zu handeln als:



Anwalt



gemeinsamer Vertreter

Name und Anschrift: (Familienname, Vorname; bei juristischen Personen vollständige amtliche Bezeichnung. Bei der Anschrift sind die Postleitzahl und der Name des Staats anzugeben.)

Thomas, Götz
Breitenburger Str. 31
25524 Itzehoe
DE

Telefonnr.:
04821-2688

Telefaxnr.:
04821-62296

Fernschreibnr.:

Registrierungsnr. des Anwalts beim Amt:

☐ Zustellanschrift: Dieses Kästchen ist anzukreuzen, wenn kein Anwalt oder gemeinsamer Vertreter bestellt ist und statt dessen im obigen Feld eine spezielle Zustellanschrift angegeben ist.

Feld Nr. V BESTIMMUNG VON STAATEN Bitte die entsprechenden Kästchen ankreuzen; wenigstens ein Kästchen muß angekreuzt werden.

Die folgenden Bestimmungen nach Regel 4.9 Absatz a werden hiermit vorgenommen:

Regionales Patent

- ☒ **AP ARIPO-Patent:** GH Ghana, GM Gambia, KE Kenia, LS Lesotho, MW Malawi, MZ Mosambik, SD Sudan, SL Sierra Leone, SZ Swasiland, TZ Vereinigte Republik Tansania, UG Uganda, ZM Sambia, ZW Simbabwe und jeder weitere Staat, der Vertragsstaat des Harare-Protokolls und des PCT ist (falls eine andere Schutzrechtsart oder ein sonstiges Verfahren gewünscht wird, bitte auf der gepunkteten Linie angeben)
- ☒ **EA Eurasisches Patent:** AM Armenien, AZ Aserbaidshan, BY Belarus, KG Kirgisistan, KZ Kasachstan, MD Republik Moldau, RU Russische Föderation, TJ Tadschikistan, TM Turkmenistan und jeder weitere Staat, der Vertragsstaat des Eurasischen Patentübereinkommens und des PCT ist
- ☒ **EP Europäisches Patent:** AT Österreich, BE Belgien, BG Bulgarien, CH & LI Schweiz und Liechtenstein, CY Zypern, CZ Tschechische Republik, DE Deutschland, DK Dänemark, EE Estland, ES Spanien, FI Finnland, FR Frankreich, GB Vereinigtes Königreich, GR Griechenland, HU Ungarn, IE Irland, IT Italien, LU Luxemburg, MC Monaco, NL Niederlande, PT Portugal, RO Rumänien, SE Schweden, SI Slowenien, SK Slowakei, TR Türkei und jeder weitere Staat, der Vertragsstaat des Europäischen Patentübereinkommens und des PCT ist
- ☒ **OA OAPI-Patent:** BF Burkina Faso, BJ Benin, CF Zentralafrikanische Republik, CG Kongo, CI Côte d'Ivoire, CM Kamerun, GA Gabun, GN Guinea, GQ Äquatorialguinea, GW Guinea-Bissau, ML Mali, MR Mauretanien, NE Niger, SN Senegal, TD Tschad, TG Togo und jeder weitere Staat, der Vertragsstaat der OAPI und des PCT ist (falls eine andere Schutzrechtsart oder ein sonstiges Verfahren gewünscht wird, bitte auf der gepunkteten Linie angeben)

Nationales Patent (falls eine andere Schutzrechtsart oder ein sonstiges Verfahren gewünscht wird, bitte auf der gepunkteten Linie angeben):

- | | | |
|---|--|---|
| <input checked="" type="checkbox"/> AE Vereinigte Arabische Emirate | <input checked="" type="checkbox"/> HR Kroatien | <input checked="" type="checkbox"/> OM Oman |
| <input checked="" type="checkbox"/> AG Antigua und Barbuda | <input checked="" type="checkbox"/> HU Ungarn | <input checked="" type="checkbox"/> PG Papua-Neuguinea |
| <input checked="" type="checkbox"/> AL Albanien | <input checked="" type="checkbox"/> ID Indonesien | <input checked="" type="checkbox"/> PH Philippinen |
| <input checked="" type="checkbox"/> AM Armenien | <input checked="" type="checkbox"/> IL Israel | <input checked="" type="checkbox"/> PL Polen |
| <input checked="" type="checkbox"/> AT Österreich | <input checked="" type="checkbox"/> IN Indien | <input checked="" type="checkbox"/> PT Portugal |
| <input checked="" type="checkbox"/> AU Australien | <input checked="" type="checkbox"/> IS Island | <input checked="" type="checkbox"/> RO Rumänien |
| <input checked="" type="checkbox"/> AZ Aserbaidshan | <input checked="" type="checkbox"/> JP Japan | <input checked="" type="checkbox"/> RU Russische Föderation |
| <input checked="" type="checkbox"/> BA Bosnien-Herzegowina | <input checked="" type="checkbox"/> KE Kenia | |
| <input checked="" type="checkbox"/> BB Barbados | <input checked="" type="checkbox"/> KG Kirgisistan | <input checked="" type="checkbox"/> SC Seychellen |
| <input checked="" type="checkbox"/> BG Bulgarien | <input checked="" type="checkbox"/> KP Demokratische Volksrepublik Korea | <input checked="" type="checkbox"/> SD Sudan |
| <input checked="" type="checkbox"/> BR Brasilien | | <input checked="" type="checkbox"/> SE Schweden |
| <input checked="" type="checkbox"/> BY Belarus | <input checked="" type="checkbox"/> KR Republik Korea | <input checked="" type="checkbox"/> SG Singapur |
| <input checked="" type="checkbox"/> BZ Belize | <input checked="" type="checkbox"/> KZ Kasachstan | <input checked="" type="checkbox"/> SK Slowakei |
| <input checked="" type="checkbox"/> CA Kanada | <input checked="" type="checkbox"/> LC Saint Lucia | <input checked="" type="checkbox"/> SL Sierra Leone |
| <input checked="" type="checkbox"/> CH & LI Schweiz und Liechtenstein | <input checked="" type="checkbox"/> LK Sri Lanka | <input checked="" type="checkbox"/> SY Arabische Republik Syrien |
| <input checked="" type="checkbox"/> CN China | <input checked="" type="checkbox"/> LR Liberia | <input checked="" type="checkbox"/> TJ Tadschikistan |
| <input checked="" type="checkbox"/> CO Kolumbien | <input checked="" type="checkbox"/> LS Lesotho | <input checked="" type="checkbox"/> TM Turkmenistan |
| <input checked="" type="checkbox"/> CR Costa Rica | <input checked="" type="checkbox"/> LT Litauen | <input checked="" type="checkbox"/> TN Tunesien |
| <input checked="" type="checkbox"/> CU Kuba | <input checked="" type="checkbox"/> LU Luxemburg | <input checked="" type="checkbox"/> TR Türkei |
| <input checked="" type="checkbox"/> CZ Tschechische Republik | <input checked="" type="checkbox"/> LV Lettland | <input checked="" type="checkbox"/> TT Trinidad und Tobago |
| <input checked="" type="checkbox"/> DE Deutschland | <input checked="" type="checkbox"/> MA Marokko | |
| <input checked="" type="checkbox"/> DK Dänemark | <input checked="" type="checkbox"/> MD Republik Moldau | <input checked="" type="checkbox"/> TZ Vereinigte Republik Tansania |
| <input checked="" type="checkbox"/> DM Dominica | | <input checked="" type="checkbox"/> UA Ukraine |
| <input checked="" type="checkbox"/> DZ Algerien | <input checked="" type="checkbox"/> MG Madagaskar | <input checked="" type="checkbox"/> UG Uganda |
| <input checked="" type="checkbox"/> EC Ecuador | <input checked="" type="checkbox"/> MK Die ehemalige jugoslawische Republik Mazedonien | <input checked="" type="checkbox"/> US Vereinigte Staaten von Amerika |
| <input checked="" type="checkbox"/> EE Estland | <input checked="" type="checkbox"/> MN Mongolei | <input checked="" type="checkbox"/> UZ Usbekistan |
| <input checked="" type="checkbox"/> ES Spanien | <input checked="" type="checkbox"/> MW Malawi | <input checked="" type="checkbox"/> VC St. Vincent und die Grenadinen |
| <input checked="" type="checkbox"/> FI Finnland | <input checked="" type="checkbox"/> MX Mexiko | <input checked="" type="checkbox"/> VN Vietnam |
| <input checked="" type="checkbox"/> GB Vereinigtes Königreich | <input checked="" type="checkbox"/> MZ Mosambik | <input checked="" type="checkbox"/> YU Serbien und Montenegro |
| <input checked="" type="checkbox"/> GD Grenada | <input checked="" type="checkbox"/> NI Nicaragua | <input checked="" type="checkbox"/> ZA Südafrika |
| <input checked="" type="checkbox"/> GE Georgien | <input checked="" type="checkbox"/> NO Norwegen | <input checked="" type="checkbox"/> ZM Sambia |
| <input checked="" type="checkbox"/> GH Ghana | <input checked="" type="checkbox"/> NZ Neuseeland | <input checked="" type="checkbox"/> ZW Simbabwe |
| <input checked="" type="checkbox"/> GM Gambia | | |

Kästchen für die Bestimmung von Staaten, die dem PCT nach der Veröffentlichung dieses Formblatts beigetreten sind.

☐ ☐ ☐

Erklärung bzgl. vorsorglicher Bestimmungen: Zusätzlich zu den oben genannten Bestimmungen nimmt der Anmelder nach Regel 4.9 Absatz b auch alle anderen nach dem PCT zulässigen Bestimmungen vor mit Ausnahme der im Zusatzfeld genannten Bestimmungen, die von dieser Erklärung ausgenommen sind. Der Anmelder erklärt, daß diese zusätzlichen Bestimmungen unter dem Vorbehalt einer Bestätigung stehen und jede zusätzliche Bestimmung, die vor Ablauf von 15 Monaten ab dem Prioritätsdatum nicht bestätigt wurde, nach Ablauf dieser Frist als vom Anmelder zurückgenommen gilt. (Die Bestätigung (einschließlich der Gebühren) muß beim Anmeldeamt innerhalb der Frist von 15 Monaten eingehen.)

Feld Nr. VI PRIORITÄTSANSPRUCH

Die Priorität der folgenden früheren Anmeldung(en) wird hiermit in Anspruch genommen:

Anmeldedatum der früheren Anmeldung (Tag/Monat/Jahr)	Aktenzeichen der früheren Anmeldung	Ist die frühere Anmeldung eine:		
		nationale Anmeldung: Staat oder Mitglied der WTO	regionale Anmeldung:* regionales Amt	internationale Anmeldung: Anmeldeamt
Zeile (1) 14. Oktober 2002 (14.10.02)	102 47 829.5	DE		
Zeile (2) 24. Dezember 2002 (24.12.02)	102 61 053.3	DE		
Zeile (3)				
Zeile (4)				
Zeile (5)				

☐ Weitere Prioritätsansprüche sind im Zusatzfeld angegeben.

Das Anmeldeamt wird ersucht, eine beglaubigte Abschrift der oben bezeichneten früheren Anmeldung(en) zu erstellen und dem internationalen Büro zu übermitteln (nur falls die frühere Anmeldung(en) bei dem Amt eingereicht worden ist (sind), das für die Zwecke dieser internationalen Anmeldung Anmeldeamt ist):

☐ sämtliche Zeilen
 ☐ Zeile (1)
 ☐ Zeile (2)
 ☐ Zeile (3)
 ☐ Zeile (4)
 ☐ Zeile (5)
 ☐ weitere, siehe Zusatzfeld

* Falls es sich bei der früheren Anmeldung um eine ARIPO-Anmeldung handelt, geben Sie mindestens einen Staat an, der Mitgliedstaat der Pariser Verbandsübereinkunft zum Schutz des gewerblichen Eigentums oder Mitglied der Welthandelsorganisation ist und für den oder das die frühere Anmeldung eingereicht wurde:

Feld Nr. VII INTERNATIONALE RECHERCHENBEHÖRDE

Wahl der internationalen Recherchenbehörde (ISA) (falls zwei oder mehr als zwei internationale Recherchenbehörden für die Ausführung der internationalen Recherche zuständig sind, geben Sie die von Ihnen gewählte Behörde an; der Zweibuchstaben-Code kann benutzt werden):

ISA / [↑]EP

Antrag auf Nutzung der Ergebnisse einer früheren Recherche; Bezugnahme auf diese frühere Recherche (falls eine frühere Recherche bei der internationalen Recherchenbehörde beantragt oder von ihr durchgeführt worden ist):

Datum (Tag/Monat/Jahr)

Aktenzeichen

Staat (oder regionales Amt)

Feld Nr. VIII ERKLÄRUNGEN

Die Felder Nr. VIII (i) bis (v) enthalten die folgenden Erklärungen (Kreuzen Sie unten die entsprechenden Kästchen an und geben Sie in der rechten Spalte für jede Erklärung deren Anzahl an):

Anzahl der Erklärungen

<input checked="" type="checkbox"/>	Feld Nr. VIII (i)	Erklärung hinsichtlich der Identität des Erfinders	:	1
<input checked="" type="checkbox"/>	Feld Nr. VIII (ii)	Erklärung hinsichtlich der Berechtigung des Anmelders, zum Zeitpunkt des internationalen Anmeldedatums, ein Patent zu beantragen und zu erhalten	:	1
<input type="checkbox"/>	Feld Nr. VIII (iii)	Erklärung hinsichtlich der Berechtigung des Anmelders, zum Zeitpunkt des internationalen Anmeldedatums, die Priorität einer früheren Anmeldung zu beanspruchen	:	
<input checked="" type="checkbox"/>	Feld Nr. VIII (iv)	Erfindererklärung (nur im Hinblick auf die Bestimmung der Vereinigten Staaten von Amerika)	:	1
<input type="checkbox"/>	Feld Nr. VIII (v)	Erklärung hinsichtlich unschädlicher Offenbarungen oder Ausnahmen von der Neuheitsschädlichkeit	:	

Feld Nr. VIII (i) ERKLÄRUNG: IDENTITÄT DES ERFINDERS

Die Erklärung muß dem in Abschnitt 211 vorgeschriebenen Wortlaut entsprechen; siehe Anmerkungen zu den Feldern VIII, VIII (i) bis (v) (allgemein) und insbesondere die Anmerkungen zum Feld Nr. VIII (i). Wird dieses Feld nicht benutzt, so sollte dieses Blatt dem Antrag nicht beigelegt werden.

Erklärung hinsichtlich der Identität des Erfinders (Regeln 4.17 Ziffer i und 51 bis.1 Absatz a Ziffer i):

In Bezug auf diese internationale Anmeldung:

Kleineidam, Andreas, wohnhaft in 25337 Elmshorn, Am Fischteich 75, DE und
Kleineidam, Wilhard, wohnhaft in 22529 Hamburg, Behrkampsweg 20 L, DE sind die
Erfinder des Gegenstandes, für den im Wege dieser internationalen Anmeldung um
Schutz nachgesucht wird.

Diese Erklärung wird abgegeben im Hinblick auf alle Bestimmungsstaaten.

☐ Diese Erklärung wird auf dem folgenden Blatt fortgeführt, "Fortsetzungsblatt für Feld Nr. VIII (i)".

Feld Nr. VIII (ii) ERKLÄRUNG: BERECHTIGUNG, EIN PATENT ZU BEANTRAGEN UND ZU ERHALTEN

Die Erklärung muß dem in Abschnitt 212 vorgeschriebenen Wortlaut entsprechen; siehe Anmerkungen zu den Feldern VIII, VIII (i) bis (v) (allgemein) und insbesondere die Anmerkungen zum Feld Nr. VIII (ii). Wird dieses Feld nicht benutzt, so sollte dieses Blatt dem Antrag nicht beigelegt werden.

Erklärung hinsichtlich der Berechtigung des Anmelders, zum Zeitpunkt des internationalen Anmeldedatums, ein Patent zu beantragen und zu erhalten (Regeln 4.17 Ziffer ii und 51 bis.1 Absatz a Ziffer ii), für den Fall, daß eine Erklärung nach Regel 4.17 Ziffer iv nicht einschlägig ist:

In Bezug auf diese internationale Anmeldung:

Kleineidam, Andreas und Kleineidam, Wilhard sind kraft des nachfolgend Aufgeführten berechtigt, ein Patent zu beantragen und zu erhalten:

Kleineidam, Andreas, wohnhaft in 25337 Elmshorn, Am Fischteich 75, DE und Kleineidam, Wilhard, wohnhaft in 22529 Hamburg, Behrkampsweg 20 L, DE sind die Erfinder des Gegenstandes, für den im Wege dieser internationalen Anmeldung um Schutz nachgesucht wird.

Diese Erklärung wird abgegeben im Hinblick auf alle Bestimmungsstaaten.

☐ Diese Erklärung wird auf dem folgenden Blatt fortgeführt, "Fortsetzungsblatt für Feld Nr. VIII (ii)".

Feld Nr. VIII (iv) ERKLÄRUNG: ERFINDERERKLÄRUNG (nur im Hinblick auf die Bestimmung der Vereinigten Staaten von Amerika)

Die Erklärung muß dem in Abschnitt 214 vorgeschriebenen Wortlaut entsprechen; siehe Anmerkungen zu den Feldern VIII, VIII (i) bis (v) (allgemein) und insbesondere die Anmerkungen zum Feld Nr. VIII (iv). Wird dieses Feld nicht benutzt, so sollte dieses Blatt dem Antrag nicht beigelegt werden.

**Erfindererklärung (Regeln 4.17 Ziffer iv und 51bis.1 Absatz a Ziffer iv)
im Hinblick auf die Bestimmung der Vereinigten Staaten von Amerika:**

Ich erkläre hiermit an Eides Statt, daß ich nach bestem Wissen der ursprüngliche, erste und alleinige Erfinder (falls nachstehend nur ein Erfinder angegeben ist) oder Miterfinder (falls nachstehend mehr als ein Erfinder angegeben ist) des beanspruchten Gegenstandes bin, für den ein Patent beantragt wird.

Diese Erklärung wird im Hinblick auf und als Teil dieser internationalen Anmeldung abgegeben (falls die Erklärung zusammen mit der Anmeldung eingereicht wird).

Diese Erklärung wird im Hinblick auf die internationale Anmeldung Nr. PCT/..... abgegeben (falls diese Erklärung nach Regel 26ter eingereicht wird).

Ich erkläre hiermit an Eides Statt, daß mein Wohnsitz, meine Postanschrift und meine Staatsangehörigkeit den neben meinem Namen aufgeführten Angaben entsprechen.

Ich bestätige hiermit, daß ich den Inhalt der oben angegebenen internationalen Anmeldung, einschließlich ihrer Ansprüche, durchgesehen und verstanden habe. Ich habe im Antragsformular dieser internationalen Anmeldung gemäß PCT Regel 4.10 sämtliche Auslandsanmeldungen angegeben und habe nachstehend unter der Überschrift "Frühere Anmeldungen", unter Angabe des Aktenzeichens, des Staates oder Mitglieds der Welthandelsorganisation, des Tages, Monats und Jahres der Anmeldung, sämtliche Anmeldungen für ein Patent bzw. eine Erfinderurkunde in einem anderen Staat als den Vereinigten Staaten von Amerika angegeben, einschließlich aller internationalen PCT-Anmeldungen, die wenigstens ein anderes Land als die Vereinigten Staaten von Amerika bestimmen, deren Anmeldetag dem der Anmeldung, deren Priorität beansprucht wird, vorangeht.

Frühere Anmeldungen: 1. 102.47.829.5- 14. Oktober 2002 (14.10.02), DE
2. 102.61.053.3 24. Dezember 2002 (24.12.02), DE

Ich erkenne hiermit meine Pflicht zur Offenbarung jeglicher Informationen an, die nach meinem Wissen zur Prüfung der Patentfähigkeit in Einklang mit Title 37, Code of Federal Regulations, § 1.56 von Belang sind, einschließlich, im Hinblick auf Teilfortsetzungsanmeldungen, Informationen, die im Zeitraum zwischen dem Anmeldetag der früheren Patentanmeldung und dem internationalen PCT-Anmeldedatum der Teilfortsetzungsanmeldung bekannt geworden sind.

Ich erkläre hiermit, daß alle in der vorliegenden Erklärung von mir gemachten Angaben nach bestem Wissen und Gewissen der Wahrheit entsprechen, und ferner, daß ich diese eidesstattliche Erklärung in Kenntnis dessen ablege, daß wissentlich und vorsätzlich falsche Angaben oder dergleichen gemäß § 1001, Title 18 des US-Codes strafbar sind und mit Geldstrafe und/oder Gefängnis bestraft werden können und daß derartige wissentlich und vorsätzlich falsche Angaben die Rechtswirksamkeit der vorliegenden Patentanmeldung oder eines aufgrund deren erteilten Patentes gefährden können.

Name: Kleineidam, Andreas

Wohnsitz: Elmshorn, DE

(Stadt und US-Staat, falls anwendbar, sonst Land)

Postanschrift: Am Fischteich 75

25337 Elmshorn

Staatsangehörigkeit: deutsch

Unterschrift des Erfinders: A. Kleineidam
(falls nicht bereits das Antragsformular unterschrieben wird oder falls die Erklärung nach Einreichung der internationalen Anmeldung nach Regel 26ter berichtigt oder hinzugefügt wird. Die Unterschrift muß die des Erfinders sein, nicht die des Anwalts)

Datum: 25.09.2003

(der Unterschrift, falls das Antragsformular nicht unterschrieben wird oder der Erklärung, die nach Regel 26ter nach Einreichung der internationalen Anmeldung berichtigt oder hinzugefügt wird)

Name: Kleineidam, Wilhard

Wohnsitz: Hamburg, DE

(Stadt und US-Staat, falls anwendbar, sonst Land)

Postanschrift: Behrkampsweg 20 L

22529 Hamburg

Staatsangehörigkeit: deutsch

Unterschrift des Erfinders: W. Kleineidam
(falls nicht bereits das Antragsformular unterschrieben wird oder falls die Erklärung nach Einreichung der internationalen Anmeldung nach Regel 26ter berichtigt oder hinzugefügt wird. Die Unterschrift muß die des Erfinders sein, nicht die des Anwalts)

Datum: 25.09.2003

(der Unterschrift, falls das Antragsformular nicht unterschrieben wird oder der Erklärung, die nach Regel 26ter nach Einreichung der internationalen Anmeldung berichtigt oder hinzugefügt wird)

☐ Diese Erklärung wird auf dem folgenden Blatt fortgeführt, "Fortsetzungsblatt für Feld Nr. VIII (iv)".

Feld Nr. IX KONTROLLISTE; EINREICHUNGSSPRACHE

Diese internationale Anmeldung enthält:

(a) auf Papier, die folgende Anzahl Blätter:

Antrag (inklusive Erklärungsblätter)	7
Beschreibung (ohne Sequenzprotokolle und/oder diesbezügliche Tabellen)	15
Ansprüche	5
Zusammenfassung	1
Zeichnungen	7
Teilanzahl	35
Sequenzprotokolle	
diesbezügliche Tabellen	
<i>(für beide, Anzahl der Blätter, soweit auf Papier eingereicht wird, unabhängig davon, ob zusätzlich auch in computerlesbarer Form eingereicht wird; siehe unter (c))</i>	
Gesamtanzahl	35

(b) ☐ ausschließlich in computerlesbarer Form (Abschnitt 801(a)(i))

- (i) ☐ Sequenzprotokolle
(ii) ☐ diesbezügliche Tabellen

(c) ☐ auch in computerlesbarer Form (Abschnitt 801(a)(ii))

- (i) ☐ Sequenzprotokolle
(ii) ☐ diesbezügliche Tabellen

Art und Anzahl der Datenträger (Diskette, CD-ROM, CD-R oder sonstige) auf denen sich befinden

- (i) ☐ Sequenzprotokolle:
(ii) ☐ diesbezügliche Tabellen:
(zusätzliche eingereichte Kopien unter Punkt 9(ii) und/oder 10(ii) in der rechten Spalte angeben)

Dieser internationalen Anmeldung liegen die folgenden Unterlagen bei (kreuzen Sie die entsprechenden Kästchen an und geben Sie in der rechten Spalte jeweils die Anzahl der beiliegenden Exemplare an)

Anzahl

- | | |
|--|---|
| 1. <input checked="" type="checkbox"/> Blatt für die Gebührenberechnung | 1 |
| 2. <input checked="" type="checkbox"/> Original einer gesonderten Vollmacht | 3 |
| 3. <input type="checkbox"/> Original einer allgemeinen Vollmacht | |
| 4. <input type="checkbox"/> Kopie der allgemeinen Vollmacht; Aktenzeichen (falls vorhanden): | |
| 5. <input type="checkbox"/> Begründung für das Fehlen einer Unterschrift | |
| 6. <input type="checkbox"/> Prioritätsbeleg(e), in Feld Nr. VI durch folgende Zeilennummer(n) gekennzeichnet: | |
| 7. <input type="checkbox"/> Übersetzung der internationalen Anmeldung in die folgende Sprache: | |
| 8. <input type="checkbox"/> Gesonderte Angaben zu hinterlegten Mikroorganismen oder anderem biologischen Material | |
| 9. <input type="checkbox"/> Sequenzprotokolle in computerlesbarer Form (Art und Anzahl der Datenträger) | |
| (i) <input type="checkbox"/> Kopie ausschließlich für die Zwecke der internationalen Recherche nach Regel 13ter (und nicht als Teil der internationalen Anmeldung) | |
| (ii) <input type="checkbox"/> (nur falls Felder (b)(i) oder (c)(i) in der linken Spalte angekreuzt wurden) zusätzliche Kopien einschließlich, soweit zutreffend, einer Kopie für die Zwecke der internationalen Recherche nach Regel 13ter | |
| (iii) <input type="checkbox"/> zusammen mit entsprechender Erklärung, daß die Kopie(n) mit dem in der linken Spalte aufgeführten Sequenzprotokollen identisch ist (sind) | |
| 10. <input type="checkbox"/> Tabellen in computerlesbarer Form im Zusammenhang mit Sequenzprotokollen (Art und Anzahl der Datenträger) | |
| (i) <input type="checkbox"/> Kopie ausschließlich für die Zwecke der internationalen Recherche nach Abschnitt 802(b-quater) (und nicht als Teil der internationalen Anmeldung) | |
| (ii) <input type="checkbox"/> (nur falls Felder (b)(ii) oder (c)(ii) in der linken Spalte angekreuzt wurden) zusätzliche Kopien einschließlich, soweit zutreffend, einer Kopie für die Zwecke der internationalen Recherche nach Abschnitt 802(b-quater) | |
| (iii) <input type="checkbox"/> zusammen mit entsprechender Erklärung, daß die Kopie(n) mit dem in der linken Spalte aufgeführten Tabellen identisch ist (sind) | |
| 11. <input type="checkbox"/> Sonstige (einzeln auflisten): | |

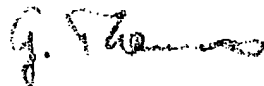
Abbildung der Zeichnungen, die mit der Zusammenfassung veröffentlicht werden soll (Nr.): 2

Sprache, in der die internationale Anmeldung eingereicht wird:

Deutsch

Feld Nr. X UNTERSCHRIFT DES ANMELDERS, DES ANWALTS ODER DES GEMEINSAMEN VERTRETERS

Der Name jeder unterzeichnenden Person ist neben der Unterschrift zu wiederholen, und es ist anzugeben, sofern sich dies nicht eindeutig aus dem Antrag ergibt, in welcher Eigenschaft die Person unterzeichnet.



Thomas, Götz (Anwalt)

Vom Anmeldeamt auszufüllen

1. Datum des tatsächlichen Eingangs dieser internationalen Anmeldung:

01 OCT 2003

(01.10.03)

2. Zeichnungen:

☒ eingegangen:A
2011☐ nicht eingegangen:

3. Geändertes Eingangsdatum aufgrund nachträglich, jedoch fristgerecht eingegangener Unterlagen oder Zeichnungen zur Vervollständigung dieser internationalen Anmeldung:

4. Datum des fristgerechten Eingangs der angeforderten Richtigstellungen nach Artikel 11(2) PCT:

5. Internationale Recherchenbehörde (falls zwei oder mehr zuständig sind): ISA /

6. ☐ Übermittlung des Recherchenexemplars bis zur Zahlung der Recherchegebühr aufgeschoben

Vom Internationalen Büro auszufüllen

Datum des Eingangs des Aktenexemplars beim Internationalen Büro:

PCT

Vertrag über die internationale Zusammenarbeit auf dem Gebiet des Patentwesens

VOLLMACHT

(für eine internationale Anmeldung nach dem PCT)

(PCT Regel 90.4)

Der (die) unterzeichnete(n) Anmelder:

(Die Namen sind wie im Anmeldeantrag anzugeben)

Kleineidam, Andreas
Am Fischteich 75
25337 Elmshorn
DE

Kleineidam, Wilhard
Behrkampsweg 20 L
22529 Hamburg
DE

bestellt hiermit folgende Person:



als Anwalt



als gemeinsamen Vertreter

Name und Anschrift (Familienname, Vorname; bei juristischen Personen vollständige amtliche Bezeichnung. Bei der Anschrift sind die Postleitzahl und der Name des Staates anzugeben.)

Thomas, Götz
Breitenburger Str. 31
25524 Itzehoe
DE

zur Vertretung



vor allen zuständigen internationalen Behörden



nur vor der Internationalen Recherchenbehörde



nur vor der Internationalen vorläufigen Prüfungsbehörde

in Zusammenhang mit folgender internationalen Anmeldung:

Bezeichnung der Erfindung: Verfahren und Vorrichtung zum Fördern von pulverförmigem Material

Aktenzeichen des (der) Anmelder(s) oder Anwalts (falls im Antrag angegeben): KLE 14 PCT

Internationales Aktenzeichen (falls bereits vorhanden):

eingereicht beim Europäischen Patentamt (Name des Anmeldeamts)

und zur Entgegennahme von Zahlungen.

Unterschrift des Anmelders (bei mehreren Anmeldern Unterschriften aller Anmelder. Sofern sich dies nicht eindeutig aus dem Antrag ergibt, ist zusätzlich anzugeben, in welcher Eigenschaft die Person unterzeichnet.):

Kleineidam, Andreas

Kleineidam, Wilhard

Datum: 25. September 2003

PCT

BLATT FÜR DIE GEBÜHRENBERECHNUNG

Anhang zum Antrag

Von Anmeldeamt auszufüllen

Internationales Aktenzeichen

Eingangsstempel des Anmeldeamts

Aktenzeichen des Anmelders
oder Anwalts

KLE 14 PCT

Anmelder

Kleineidam, Andreas und Kleineidam, Wilhard

BERECHNUNG DER VORGESCHRIEBENEN GEBÜHREN

1. ÜBERMITTLUNGSGEBÜHR 100,00 T
2. RECHERCHENGEBÜHR 945,00 S

Die internationale Recherche ist durchzuführen von _____
(Sind zwei oder mehr Internationale Recherchenbehörden für die internationale Recherche zuständig,
ist der Name der Behörde anzugeben, die die internationale Recherche durchführen soll.)

3. INTERNATIONALE GEBÜHR

Grundgebühr

Soweit Punkte (b) und/oder (c) von Feld Nr. IX Anwendung finden, Teilanzahl an Blättern } 35
Soweit Punkte (b) und (c) von Feld Nr. IX keine Anwendung finden, Gesamtanzahl an Blättern }

b1 die ersten 30 Blätter 444,00 b1

b2 5 x 10 = 50,00 b2
Anzahl der Blätter über 30 Zusatzgebühr

b3 zusätzliche Komponente (nur falls die Sequenzprotokolle und/
oder diesbezügliche Tabellen in computerlesbarer Form nach
Abschnitt 801(a)(i), oder sowohl in dieser Form als auch auf
Papier nach Abschnitt 801(a)(ii), eingereicht werden):

400 x = b3
Zusatzgebühr

Addieren Sie die in Feld b1, b2 und b3 eingetragenen
Beträge und tragen Sie die Summe in Feld B ein 494,00 B

Bestimmungsgebühren

Die internationale Anmeldung enthält 94 Bestimmungen.

5 x 96,00 = 480,00 D
Anzahl der zu zahlenden Bestimmungengebühren (maximal 5)

Addieren Sie die in Feld B und D eingetragenen
Beträge, und tragen Sie die Summe in Feld I ein 974,00 I

((Anmelder aus einigen Staaten haben Anspruch auf eine Ermäßigung der
internationalen Gebühr um 75%. Hat der Anmelder (oder haben alle Anmelder)
einen solchen Anspruch, so beträgt der in Feld I einzutragende Gesamtbetrag
25% der Summe der in Feld B und D eingetragenen Beträge.)

4. GEBÜHR FÜR PRIORITÄTSBELEG (ggf) P

5. GESAMTBETRAG DER ZU ZAHLENDEN GEBÜHREN EUR 2 019,00

Addieren Sie die in Feldern T, S, I und P eingetragenen Beträge,
und tragen Sie die Summe in das nebenstehende Feld ein

INSGESAMT

☐ Die Bestimmungsgebühren werden jetzt noch nicht gezahlt.

ZAHLUNGSWEISE

- ☐ Abbuchungsauftrag (siehe unten) ☐ Postanweisung ☐ Barzahlung ☐ Kupons
☒ Scheck ☐ Bankwechsel ☐ Gebührenmarken ☐ Sonstige (einzeln angeben):

ABBUCHUNGS- bzw. GUTSCHREIBUNGSAUFTRAG (diese Zahlungsweise gibt es nicht bei allen Anmeldeämtern)

- ☐ Ermächtigung, den vorstehend angegebenen Gesamtbetrag der Gebühren
abzubuchen.
☐ (dieses Kästchen darf nur angekreuzt werden, wenn die Vorschriften des
Anmeldeamts über laufende Konten dieses Verfahren erlauben) Ermächtigung,
Fehlbeiträge oder Überzahlungen des vorstehend angegebenen Gesamtbetrags
der Gebühren meinem laufenden Konto zu belasten bzw. gutzuschreiben.
☐ Ermächtigung, die Gebühr für die Ausstellung des Prioritätsbeleges abzubuchen.

Anmeldeamt: RO/

Kontonummer:

Datum:

Name:

Unterschrift:



✉ EPA / EPO
D - 80298 München
☎ 089 / 2399 - 0
Tx 523 656 epmu d
Fax 089 / 2399 - 4465

Europäisches
Patentamt

European
Patent Office

Office européen
des brevets

EPA / EPO / OEB : D-80298 München

THOMAS, GÖTZ
BREITENBURGERSTRASSE 31
D-25524 ITZEHOE

Nr. der Anmeldung / Application No. / Demande de brevet no

PCT/EP 03 / 108 57

Tag des Eingangs / Date of receipt / Date de réception

01.10.2003

Zeichen des Anmelders / Vertreter - Applicant / Representative ref. no.
- Référence du demandeur ou du mandataire

KLE 14 PCT

Anmelder / Applicant / Demandeur : **Kleineidman, Andreas**

Datum / Date **01.10.03**

Empfangsbescheinigung / Receipt for documents / Récépissé de documents

Das Europäische Patentamt bescheinigt hiermit den Empfang folgender Dokumente:
The European Patent Office hereby acknowledges the receipt of the following:
L'Office européen des brevets accuse réception des documents indiqués ci-dessous:

**A. Internationale Anmeldung / International application / Stückzahl / No. of
Demande internationale copies / Nombre
d'exemplaires**

☒ Antrag / Request / Requête

3

☐ Kopie der allgemeinen Vollmacht
Copy of general power of attorney
Copie du pouvoir général

☒ Beschreibung (ohne Sequenzprotokollteil)
Description (excluding sequence listing part)
Description (sauf partie réservée au listage des
séquences

3

☐ Prioritätsbeleg(e)
Priority document(s)
Document(s) de priorité

☒ Patentansprüche / Claim(s) / Revendication(s)

3

☒ Blatt für die Gebührenberechnung
Fee calculation sheet
Feuille de calcul des taxes

☒ Zusammenfassung / Abstract / Abrégé

3

☒ Zeichnung(en) / Drawing(s) / Dessin(s)

3

☐ Abbuchungsauftrag
Debit order
Ordre de débit

Währung/Currency/Monnaie
Betrag/Amount/Montant

☐ Sequenzprotokollteil der Beschreibung
Sequence listing part of description
Partie de la description réservée au listage des
séquences

☒ Scheck
Cheque
Chèques

EU. 2019.-
Ausfüllung freigestellt /
Optional / facultatif

☐ Diskette / Disquette

☐ Sonstige Unterlagen (einzeln auflisten)
Other documents (specify)
Autres documents (préciser)

**B. Beigefügte Dokumente / Accompanying documents /
Eléments joints**

☒ Gesonderte unterzeichnete Vollmacht
Separate signed power of attorney
Pouvoir distinct signé

Die genannten Unterlagen sind am oben genannten Tag eingegangen. Die in der Kontrollliste (Feld VIII) des PCT-Antragformulars RO/101 angegebenen Blattzahlen wurden bei Eingang nicht geprüft. Die Anmeldung hat ebenfalls oben angeführte Anmeldenummer erhalten / The said items were received on the date indicated above. No check was made on receipt that the number of sheets indicated in the check list (box VIII) of the PCT Request Form RO/101 were correct. The application has been assigned the above-indicated application number / Les documents mentionnés ont été reçus à la date indiquée. L'exactitude du nombre de feuilles indiqué au bordereau (cadre VIII) du formulaire de requête PCT RO/101 n'a pas été contrôlée lors du dépôt. Le numéro figurant ci-dessus a été attribué à la demande de brevet.

✉ D-80298 München
F. Mele

Unterschrift / Amtsstempel / Signature / Official Stamp / Signature / Cachet officiel

Verfahren und Vorrichtung zum Fördern von pulverförmigem Material

Die Erfindung betrifft ein Verfahren und eine Vorrichtung zum Fördern von pulverförmigem Material gemäß dem Oberbegriff des Patentanspruchs 1 bzw. 8. Das Verfahren und die Vorrichtung werden insbesondere in Pulverlackieranlagen eingesetzt, um Pulverlack mittels Druckluft im Dichtstrom aus einem Vorratsbehälter in eine Förderleitung und durch diese zu einer Sprühpistole oder einer anderen Sprühauftragsvorrichtung zu fördern.

Bisher wurde in Pulverlackieranlagen der Pulverlack gewöhnlich pneumatisch im Dünnstromverfahren durch schlauchförmige Förderleitungen aus einem Vorratsbehälter zur Sprühpistole gefördert. Dies bereitet jedoch Probleme, erstens weil relativ große Druckluftmengen benötigt werden, zweitens weil der Durchmesser der schlauchförmigen Förderleitung verhältnismäßig groß sein muss, und drittens infolge von Verschleißproblemen im Bereich abknickender Förderwege. Aus diesem Grund wurden in den vergangenen Jahren in einigen Pulverlackieranlagen Versuche mit der sogenannten Pfropfen- oder Dichtstromförderung unternommen, bei welcher der Pulverlack zyklisch entweder durch Schwerkraft oder mittels Unterdruck in eine Kammer eingebracht und dann mit Druckluft wieder aus der Kammer ausgestoßen und in Form von aufeinanderfolgenden "Pfropfen" durch die Förderleitung zur Sprühauftragsvorrichtung gefördert wird.

Ein Verfahren und eine Vorrichtung der eingangs genannten Art zur Pfropfen- oder Dichtstromförderung von pulverförmigen Stoffen mit Ansaugung durch Unterdruck ist bereits aus der DE 196 43 523, der DE 196 54 649 oder der EP 0 937 004 B1 bekannt. Die bekannte Vorrichtung weist eine zylindrische Pumpkammer auf, die an ihrem unteren Stirnende mit einer Austragsöffnung für das Fördergut und an ihrem oberen Stirnende mit einem für das Fördergut undurchlässigen plattenartigen Filterelement versehen ist, durch das die Pumpkammer abwechselnd mit einer Vakuumpumpe bzw. mit einer Druckgasquelle verbunden werden kann, um zum Befüllen der Pumpkammer Fördergut aus einem Vorratsbehälter durch einen seitlich

in die Pumpkammer mündenden Stutzen anzusaugen bzw. um zum Entleeren der Pumpkammer das darin befindliche Fördergut durch die Austragsöffnung in eine Austragsleitung zu drücken. Um eine genaue Dosierung des Förderguts und gleichzeitig eine hohe Fördermenge zu ermöglichen, sollte die Pumpkammer ein möglichst geringes Füllvolumen aufweisen und in einem möglichst kurzen Arbeitszyklus befüllt und entleert werden. Um das letztere zu erreichen, muss jedoch das Gas verhältnismäßig schnell aus der Pumpkammer abgesaugt bzw. in die Pumpkammer zugeführt werden, wozu eine möglichst hohe Druckdifferenz zwischen dem Inneren der Pumpkammer und der Vakuumquelle bzw. der Druckgasquelle erforderlich ist. Eine hohe Druckdifferenz am Filterelement führt jedoch zu einer stärkeren Biege- und Druckbelastung des letzteren und damit zu einer Verkürzung seiner Lebensdauer, weshalb das Filterelement mit Stützgittern oder dergleichen abgestützt werden muss. Dies wiederum führt jedoch zu einer Verringerung seines Durchlassquerschnitts, weshalb man die Wahl zwischen einer stärkeren Belastung und damit einer kürzeren Lebensdauer des Filterelements und einem höheren Gasdurchsatz und damit einem kürzeren Arbeitszyklus hat. Bei der pneumatischen Förderung von Pulverlack kommt hinzu, dass dieser eine Korngröße $< 80 \mu\text{m}$ aufweist, wobei etwa 10 bis 15 % in einem Korngrößenbereich $< 5 \mu\text{m}$ liegen. Da dies im Bereich des Porendurchmessers der verwendeten Filtermaterialien liegt, können Partikel mit kleiner Korngröße tief in das Filterelement eindringen oder dieses sogar passieren. Einige der zuerst genannten Partikel bleiben beim anschließenden Beaufschlagen mit dem Druckgas im Filterelement zurück, wo sie sich ggf. erst nach längerer Zeit wieder lösen, was bei einem Farbwechsel zu Verunreinigungen der lackierten Oberflächen führen kann. Die zuletzt genannten Partikel können zumindest bei Verwendung von Membranpumpen als Unterdruckerzeuger zu deren Beschädigung führen. Ein geringerer Porendurchmesser zur Vermeidung dieser Probleme würde jedoch wiederum einen geringeren Gasdurchsatz und damit längere Arbeitszyklen zur Folge haben. Außerdem können bei der bekannten Vorrichtung beim Entleeren der Kammer auch innerhalb des Ansaugstutzens Farbreste zurückbleiben, was bei einem Farbwechsel ebenfalls Lackverunreinigungen zur Folge haben kann.

Ausgehend hiervon liegt der Erfindung die Aufgabe zugrunde, ein Verfahren und eine Vorrichtung der eingangs genannten Art dahingehend zu verbessern, dass die Lebensdauer des Filterelements verlängert und Verunreinigungen desselben leichter vermieden werden können.

Diese Aufgabe wird erfindungsgemäß dadurch gelöst, dass das gasdurchlässige Filterelement ein Hohlzylinder ist, der anders als beim Stand der Technik keine Kammerstirnwand sondern einen Teil der Umfangswand der Kammer bildet. Der Erfindung liegt der Gedanke zugrunde, dass sich durch diese Maßnahme auf einfache Weise die Filterfläche des Filterelements vergrößern und damit die Druckdifferenz zwischen der äußeren und der inneren Oberfläche des Filterelements bei gleichem Gasdurchsatz verkleinern lässt, ohne dass dadurch das Volumen der Kammer vergrößert und demzufolge die Dosiergenauigkeit verschlechtert wird. Anders als im Fall einer stirnseitigen Anordnung des Filterelements gestattet es ein als Umfangswandabschnitt ausgebildetes Filterelement außerdem, in axialer Richtung geradlinig durch die Kammer zu fördern, wodurch eine reibungslosere Förderung gewährleistet wird. Darüber hinaus sind außer am Ein- und Auslass der Kammer keine bewegten Teile erforderlich.

Das hohlzylindrische Filterelement besteht zweckmäßig aus einem Sintermaterial, vorzugsweise aus gesinterten Kunststoffpulver, da bei Verwendung derartiger starrer Filtermaterialien auf ein Stützmaterial verzichtet werden kann. Ein zylindrisches Filterelement aus einem starren Filtermaterial weist zudem eine höhere Stabilität als ein ebenes Filterelement gleicher Größe auf und kann daher bei entsprechender Durchlässigkeit mit geringerer Wandstärke gefertigt werden. Zweckmäßig ist die Porengröße des Sintermaterials kleiner als die kleinste Korngröße des geförderten pulverförmigen Materials, das heißt bei der Förderung von Pulverlack vorzugsweise kleiner als 5 μm .

Um eine gleichmäßige Beaufschlagung mit Unterdruck bzw. Druckgas sicherzustellen, ist das Filterelement zweckmäßig von einem Gehäuse umgeben, das durch einen zylindrischen Ringraum vom Filterelement getrennt ist. Der Ringraum ist abwechselnd mit einer Unterdruckquelle bzw. einer Druckgasquelle verbindbar, entweder durch einen einzigen Anschluss oder vorzugsweise durch zwei Anschlüsse, von denen der eine in der Nähe seines dem Auslass zugewandten Stirnendes angeordnet und mit Unterdruck beaufschlagbar ist, während der andere in der Nähe seines dem Einlass zugewandten Stirnendes angeordnet und mit Druckgas beaufschlagbar ist. Mit der zuletzt genannten Anordnung wird infolge einer schnelleren Befüllung der Kammer und eines größeren Füllgrades sowie infolge einer schnelleren und vollständigeren Entleerung der Kammer eine beträchtliche Steigerung der Förderleistung ermöglicht.

Eine weitere Steigerung der Förderleistung kann durch Auswahl eines optimalen Verhältnisses zwischen der Länge und dem Innendurchmesser des hohlzylindrischen Filterelements erreicht werden, das vorzugsweise im Bereich zwischen 10 und 30 liegen sollte.

Durch Versuche hat sich gezeigt, dass verhältnismäßig kurze Arbeitszyklen von weniger als 0,5 s zwischen zwei aufeinanderfolgenden Ansaugvorgängen ohne Beeinträchtigung der Lebensdauer des Filterelements möglich sind, wenn sich das letztere über mehr als ein Drittel der Länge der Kammer zwischen dem Einlass und dem Auslass erstreckt und vorzugsweise eine Länge aufweist, die etwa der Hälfte der Länge der Kammer entspricht.

Eine weitere bevorzugte Ausgestaltung der Erfindung sieht vor, dass die an die beiden Stirnenden des Filterelements angrenzenden zylindrischen Umfangswandabschnitte der Kammer nachgiebig ausgebildet sind, und dass der Einlass und der Auslass im Bereich der nachgiebigen Umfangswandabschnitte angeordnet sind und jeweils durch ein pneumatisch arbeitendes Quetschventil gasdicht geschlossen werden.

Der Einlass und der Auslass der Kammer sind bevorzugt an deren entgegengesetzten Stirnenden angeordnet, so dass bei Verwendung einer einzigen abwechselnd mit Druckgas und Unterdruck beaufschlagten Kammer der Förderweg im Bereich der letzteren geradlinig, d.h. ohne Knickstellen oder Biegungen, verlaufen kann. Ein möglichst kleiner Druckabfall entlang des Förderwegs wird auch dadurch erreicht, dass das Filterelement und die übrige Kammer einen im Wesentlichen dem Innendurchmesser einer Beschickungsleitung zwischen dem Vorratsbehälter und der Kammer bzw. der Förderleitung entsprechenden Innendurchmesser aufweist und so der Förderweg keine größeren Querschnittsveränderungen unterliegt.

Gemäß einer weiteren bevorzugten Ausgestaltung der Erfindung erfolgt die Zufuhr des Druckgases in die Kammer während der Förderung des pulverförmigen Materials durch das Filterelement hindurch, um die der Kammer zugewandte Innenseite desselben von anhaftendem pulverförmigem Material zu reinigen. Da es infolge einer triboelektrischen Aufladung des pulverförmigen Materials bei der Förderung jedoch auch an anderen Stellen in der Kammer zu einer elektrostatischen Anhaftung von Pulverpartikeln kommen kann, für deren Abreinigung der durch das Filterelement hindurch erzeugte Druckgasstoß gegebenenfalls nicht ausreicht, wird zur Reinigung zweckmäßig Druckgas am Filterelement vorbei durch ein Reinigungsventil in die Kammer zugeführt.

Um zu verhindern, dass pulverförmiges Material durch dieses Reinigungsventil hindurch aus der Kammer austritt, wenn die Kammer bei der Förderung durch das Filterelement hindurch mit Druckgas beaufschlagt wird, weist das Reinigungsventil vorzugsweise eine Membran auf, die während der Zufuhr von Druckgas durch das Reinigungsventil elastisch verformt wird und eine Eintrittsöffnung für das Druckgas in die Kammer freigibt und die sich bei Beendigung der Druckgaszufuhr durch das Reinigungsventil in ihre ursprüngliche Gestalt zurückverformt, in der sie die Eintrittsöffnung dicht verschließt. Die Membran kann zum Beispiel von einem

gummielastischen Schlauchstück gebildet werden, das über die mit Durchtrittsöffnungen versehene Umfangswand eines an seinem freien Stirnende geschlossenen Rohrstutzens gezogen ist und bei der Zufuhr von Druckgas ins Innere des Rohrstutzens durch den Gasdruck von dessen Umfangsfläche abgehoben wird, so dass das Druckgas zwischen der Membran und der Umfangswand hindurch in die Kammer strömen kann.

Während es grundsätzlich möglich wäre, den zur Ansaugung von pulverförmigem Material in die Kammer erforderlichen Unterdruck mittels einer Membranpumpe zu erzeugen, sieht eine weitere bevorzugte Ausgestaltung der Erfindung vor, einen sogenannten Vakuuminjektor zu verwenden, der mit Druckluft aus der Druckluftquelle beaufschlagt wird und nach dem Venturi-Prinzip einen Unterdruck erzeugt.

Um einen noch schnelleren Arbeitstakt zu erreichen, ist die Vorrichtung zweckmäßig in bekannter Weise mit zwei Kammern versehen, von denen jeweils immer eine gefüllt wird, während die andere entleert wird. Die beiden Kammern sind in diesem Fall vorzugsweise parallel zueinander ausgerichtet und durch Y-förmige Leitungsabschnitte mit einer gemeinsamen Beschickungs- bzw. Förderleitung verbunden, wobei die Winkel zwischen dem Fuß und den beiden Armen des Y und an den Enden der Arme am Übergang zu den parallelen Kammern vorzugsweise jeweils kleiner als 30 Grad sind, um eine möglichst unbehinderte Materialförderung mit geringen Druckverlusten sicherzustellen.

Um die Konstruktion der Vorrichtung mit Doppelkammer zu vereinfachen, werden die Einlässe und die Auslässe beider Kammern mit nur zwei Verschlussmechanismen geöffnet und geschlossen, von denen einer den Einlass der ersten Kammer schließt und gleichzeitig den Einlass der zweiten Kammer öffnet und der andere den Auslass der zweiten Kammer öffnet und gleichzeitig den Auslass der ersten Kammer schließt. Die beiden Verschlussmechanismen umfassen zweckmäßig jeweils einen doppelwirkenden Pneumatikzylinder mit zwei entgegengesetzten Kolbenstangen,

deren freie Enden die nachgiebige Wand der benachbarten Kammer eindrücken, um deren Einlass bzw. Auslass zu verschließen.

Die Pneumatikzylinder sind vorzugsweise mittels zweier elektromagnetischer Mehrwege-Schaltventile in ihren Druckluftzuführleitungen ansteuerbar, so dass es möglich ist, zu Reinigungszwecken den Einlass und den Auslass einer Kammer gleichzeitig zu öffnen, zum Beispiel um diese Kammer zusammen mit der Beschickungsleitung und der Förderleitung vom Vorratsbehälter aus auszublasen.

Eine weitere Vereinfachung der Konstruktion der Doppelkammer-Vorrichtung ist dadurch möglich, dass zur gleichzeitigen Beaufschlagung von einer Kammer mit Unterdruck und der anderen Kammer mit Druckgas ein einziges Vier- oder Fünfwege-Schaltventil verwendet wird, von dessen zwei bzw. drei Eingängen einer mit einer Druckluftquelle und der bzw. die anderen mit einem vorzugsweise als Vakuuminjektor ausgebildeten Unterdruckerzeuger verbunden sind, während seine beiden Ausgänge jeweils mit einer der Kammern verbunden sind und durch Umschaltung des Ventils abwechselnd mit dem Druckluft-Eingang bzw. einem der Unterdruck-Eingänge verbunden werden.

Im folgenden wird die Erfindung anhand eines in der Zeichnung dargestellten Ausführungsbeispiels näher erläutert. Es zeigen:

Fig. 1: eine Draufsicht auf eine erfindungsgemäße Vorrichtung zur pneumatischen Förderung von Pulverlack im Dichtstromverfahren mit zwei Förderkammern;

Fig. 2: eine teilweise geschnittene und etwas schematisierte Ansicht der Vorrichtung entsprechend Fig. 1;

Fig. 3: eine vergrößerte Längsschnittansicht eines Teils von einer der beiden Förderkammern der Vorrichtung;

Fig. 4: ein vereinfachtes Pneumatikschaltbild eines Teils der Vorrichtung;

Fig. 5: eine Schnittansicht eines bevorzugten Unterdruckerzeugers der Vorrichtung;

Fig. 6: eine Längsschnittansicht eines alternativen Reinigungsventils zum Zuführen von Reinigungsdruckluft in die Förderkammern;

Fig. 7: eine Draufsicht auf eine weitere erfindungsgemäße Vorrichtung entsprechend Fig. 1;

Fig. 8: eine Ansicht der Vorrichtung aus Fig. 7 entsprechend Fig. 2;

Fig. 9: eine vergrößerte Längsschnittansicht eines Teils von einer der beiden Förderkammern der Vorrichtung aus Fig. 7 und 8 entsprechend Fig. 3;

Fig. 10: ein vereinfachtes Pneumatikschaltbild eines Teils der Vorrichtung aus den Figuren 7 und 8.

Die in den Figuren 1, 2, 7 und 8 der Zeichnung dargestellten Vorrichtungen 2 dienen dazu, Pulverlack 4 für die elektrostatische Pulverlackierung von Gegenständen pneumatisch im Dichtstromverfahren aus einem Vorratsbehälter 6 zu einer Sprühpistole 8 zu fördern.

Die Vorrichtungen 2 weisen dazu zwei parallele zylindrische Förderkammern 10, 12 auf, deren entgegengesetzte offene Stirnenden jeweils einen Einlass 14, 16 bzw. einen Auslass 18, 20 für den geförderten Pulverlack 4 bilden und mit einem Y-förmigen Leitungsabschnitt 22 einer zum Vorratsbehälter 6 führenden Beschickungsleitung 24 bzw. mit einem Y-förmigen Leitungsabschnitt 26 einer zur Sprühpistole 8 führenden flexiblen Förderleitung 28 verbunden sind.

Jede der beiden Förderkammern 10, 12 ist im Bereich ihres Einlasses 14, 16 und ihres Auslasses 18, 20 mittels eines Quetschventils 30 verschließbar. Die Quetschventile 30 für die beiden Einlässe 14, 16 sind ebenso wie die Quetschventile 30 für die beiden Auslässe 18, 20 jeweils mittels eines zwischen den beiden Förderkammern 10, 12 angeordneten doppelwirkenden Pneumatikzylinders 32 betätigbar. Die Pneumatikzylinder 32 weisen jeweils zwei Kolbenstangen 34 auf, die nach entgegengesetzten Seiten überstehen und deren sphärisch gerundete freie Enden 36 am Einlass 14, 16 bzw. am Auslass 18, 20 durch Ausnehmungen 38 in einem starren zylindrischen Außenwandabschnitt 40 der benachbarten Förderkammer 10, 12 hindurch mit einem elastisch verformbaren nachgiebigen Innenwandabschnitt 42 der Kammer 10, 12 in Eingriff treten, um diesen gegen einen gegenüberliegenden Kammerwandteil zu drücken und den Einlass 14, 16 bzw. den Auslass 18, 20 luftdicht zu verschließen. Außer im Bereich der Ausnehmungen 38 sind die elastischen Innenwandabschnitte 42 fest mit den starren Außenwandabschnitten verbunden, um ihre Kontraktion beim Anlegen eines Unterdrucks in der Kammer 10, 12 zu verhindern.

Die beiden Pneumatikzylinder 32 sind jeweils durch ein elektromagnetisches Mehrwege-Schaltventil 44, 46 (Figuren 1 und 7) mit einem Druckluftbehälter 48 (Figuren 4 und 10) verbunden. Im Förderbetrieb werden die beiden Schaltventile 44, 46 immer so geschaltet, dass die Pneumatikzylinder 32 kreuzweise mit Druckluft beaufschlagt werden, so dass bei einer Kammer 10 der Einlass 14 geöffnet und der Auslass 18 geschlossen ist, während bei der anderen Kammer 12 der Einlass 16 geschlossen und der Auslass 20 geöffnet ist, oder umgekehrt (wie in den Figuren 2 und 8 dargestellt).

Um ein Ansaugen von Pulverlack 4 aus dem Vorratsbehälter 6 in die Kammer 10 bzw. 12 mit dem geöffneten Einlass 14 bzw. 16 und ein Ausstoßen des angesaugten Pulverlacks 4 aus der Kammer 12 bzw. 10 mit dem geöffneten Auslass 20 bzw. 18 in die Förderleitung 28 zu ermöglichen, sind die beiden Kammern 10, 12 jeweils mit einem luftdurchlässigen und für Pulverlack 4 undurchlässigen hohlzylindrischen

Filterelement 50 versehen, das die Kammer 10, 12 zwischen ihrem Einlass 14, 16 und ihrem Auslass 18, 20 auf einem Teil ihrer Länge in Umfangsrichtung begrenzt und einen Umfangswandabschnitt der Kammer 10, 12 bildet.

Das hohlzylindrische Filterelement 50 besteht aus gesinterter Polyethylen mit einer Wanddicke zwischen 2 und 4 mm und einer Porengröße von etwa 5 μm und weist einen Innendurchmesser zwischen 5 und 30 mm auf, der im Wesentlichen dem Innendurchmesser der an beiden Seiten angrenzenden Wandabschnitte 40, 42, der Y-förmigen Leitungsabschnitte 22 und 26 sowie der Beschickungsleitung 24 und der Förderleitung 28 entspricht. Das Filterelement 50 erstreckt sich etwa über die halbe Kammerlänge (zwischen den Mitten der Quetschventile 30 gemessen), wobei es zweckmäßig eine Länge zwischen 20 und 70 mm aufweist. An seinen beiden Stirnenden ist das Filterelement luftdicht mit dem jeweils anschließenden Umfangswandabschnitt 40, 42 verbunden.

Wie am besten in den Figuren 3 und 9 dargestellt, ist jedes Filterelement 50 von einem Gehäuse 52 umgeben, das durch einen zylindrischen Ringraum 54 vom Filterelement 50 getrennt ist. Bei der Vorrichtung aus den Figuren 1 und 2 weist das Gehäuse 52 einen Anschluss 56 auf, der abwechselnd mit Unterdruck aus einem Unterdruckerzeuger 58 (Fig. 4) und mit Druckluft aus dem Druckluftbehälter 48 (Fig. 4) beaufschlagbar ist. An den beiden entgegengesetzten Stirnenden des Gehäuses 52 und des Filterelements 50 ist jeweils ein Schlauchstutzen 58 vorgesehen, auf den der anschließende elastisch nachgiebige Umfangswandabschnitt 42 aufgeschoben und mittels Schlauchschellen (nicht dargestellt) befestigt werden kann. Die Schlauchstutzen sind 58 durch Überwurfmutter 60 mit dem Gehäuse 52 verschraubt. Zwischen den Schlauchstutzen 58 und das Filterelement 50 bzw. das Gehäuse 52 eingesetzte Dichtringe 62, 64 sorgen dafür, dass bei der Beaufschlagung der Kammer 10, 12 mit Druckluft in diesem Bereich keine Druckluft aus der Kammer 10, 12 oder aus dem Ringraum 54 des Gehäuses 52 entweicht und bei der Beaufschlagung der Kammer 10, 12 mit Unterdruck keine Luft von außen in die Kammer 10, 12 oder in den Ringraum 54 eintritt.

Wie am besten in Fig. 4 dargestellt, wird der Druckluft-/Unterdruck-Anschluss 56 um Gehäuse 52 jeder Förderkammer 10, 12 über ein elektromagnetisches 5-Wege-Schaltventil 66 abwechselnd mit dem Unterdruckerzeuger 58 und mit dem Druckluftbehälter 48 verbunden, um die jeweilige Kammer 10, 12 zur Ansaugung von Pulverlack 4 aus dem Vorratsbehälter 6 bei geöffnetem Einlass 14 bzw. 16 und geschlossenem Auslass 18 bzw. 20 mit Unterdruck zu beaufschlagen bzw. den in die Kammer 10, 12 gesaugten Pulverlack 4 bei geschlossenem Einlass 14 bzw. 16 und geöffnetem Auslass 18 bzw. 20 durch Zufuhr von Druckluft in die Kammer 10, 12 aus der Kammer 10, 12 auszustoßen und im Dichtstrom- oder sogenannten Pfropfen-Förderverfahren durch die Förderleitung 28 zu drücken.

Der durch einen Verdichter 68 mit Druckluft befüllbare Druckluftbehälter 48 ist über einen Druckregler 70 und eine Drossel 72 mit einem der drei Eingänge des 5-Wege-Schaltventils 66 verbunden. Die beiden anderen Eingänge des 5-Wege-Schaltventils 66 sind durch eine Leitung 82 mit dem Unterdruckerzeuger 58 verbunden, der bei dem in der Zeichnung dargestellten Ausführungsbeispiel als Vakuuminjektor ausgebildet ist.

Wie am besten in Fig. 5 dargestellt, weist der Vakuuminjektor 58 eine mit Druckluft P aus dem Druckluftbehälter 48 gespeiste Injektordüse 74 auf. Bei der Zufuhr von Druckluft in die Injektordüse 74 wird nach dem Venturi-Prinzip in einem den Auslass 76 der Injektordüse 74 umgebenden Ringraum 78 ein Unterdruck erzeugt, der über einen Anschlussstutzen 80 und die Leitung 82 an den beiden mit dem Unterdruckerzeuger 58 verbundenen Einlässen des 5-Wege-Schaltventils 66 und bei jedem Umschalten desselben abwechselnd an jeweils einer der beiden Kammern 10, 12 angelegt wird, während die jeweils andere Kammer 12, 10 gleichzeitig mit Druckluft beaufschlagt wird.

An Stelle eines 5-Wege-Schaltventils könnte auch ein 4-Wege-Schaltventil verwendet werden, von dessen beiden Eingängen einer mit dem Druckluftbehälter

48 und der andere mit dem Unterdruckerzeuger 58 verbunden ist, während die beiden Ausgänge jeweils mit einer der beiden Kammern 10, 12 verbunden sind, so dass diese bei jedem Umschalten des Ventils abwechselnd mit Druckluft bzw. mit Unterdruck beaufschlagt werden.

Zeitgleich mit dem Umschalten des 5-Wege-Schaltventils 66 werden auch die beiden Mehrwege-Schaltventile 44, 46 (Fig. 1) in den Druckluftzuleitungen der Pneumatikzylinder 32 umgeschaltet, um bei der unmittelbar zuvor entleerten Kammer 10 bzw. 12 den Auslass 18 bzw. 20 zu schließen und den Einlass 14 bzw. 16 zu öffnen, sowie bei der unmittelbar zuvor befüllten Kammer 12 bzw. 10 den Einlass 16 bzw. 14 zu schließen und den Auslass 20 bzw. 18 zu öffnen.

Wie am besten in Fig. 2 dargestellt, wird durch das Anlegen eines Unterdrucks U bei geöffnetem Einlass 16 Pulverlack 4 aus dem Vorratsbehälter 6 bzw. aus der Beschickungsleitung 24 in die eine Kammer 12 gesaugt, während die durch das Filterelement 50 in die andere Kammer 10 zugeführte Druckluft P den zuvor in diese Kammer 10 angesaugten Pulverlack 4 durch den Auslass 18 und durch den einen Arm des Y-förmigen Leitungsabschnitts 26 in die Förderleitung 28 drückt. Um für eine möglichst reibungslose Förderung ohne größere Druckverluste zu sorgen, ist der Y-förmige Leitungsabschnitt 26 ebenso wie der Y-förmige Leitungsabschnitt 22 im Bereich seiner Biegungen, d.h. an den Verbindungsstellen zwischen dem Fuß und den beiden Armen des Y sowie zwischen dem jeweiligen Arm und dem Einlass 14, 16 der zugehörigen Kammer 10, 12 jeweils um weniger als 30 Grad gekrümmt.

Die während der Förderung durch das Filterelement 50 in die jeweilige Kammer 10, 12 zugeführte Druckluft drückt nicht nur den in der Kammer 10, 12 enthaltenen Pulverlack 4 in die Förderleitung 28, sondern reinigt auch die zylindrische innere Oberfläche des Filterelements 50 von anhaftendem Pulverlack 4, der infolge des zuvor angelegten Unterdrucks an diese Oberfläche angesaugt worden ist. Es hat sich jedoch gezeigt, dass der beim Beaufschlagen der Kammer 10, 12 mit Druckluft innerhalb der Kammer 10, 12 erzeugte Druckstoß nicht immer ausreicht, um auch

die übrigen inneren Oberflächen der Kammer 10, 12 von Pulverpartikeln zu reinigen, da diese infolge einer triboelektrischen Aufladung relativ fest an den Oberflächen der Kammer 10, 12 haften können.

Grundsätzlich ist es zwar möglich, zur Reinigung einer Förderkammer, beispielsweise der Kammer 10, durch eine entsprechende Schaltung der Mehrwege-Schaltventile 44, 46 der Pneumatikzylinder 32 sowohl den Einlass 14 und den Auslass 18 dieser Kammer 10 zu öffnen (und den Einlass 16 und den Auslass 20 der anderen Kammer 12 zu schließen), um diese Kammer 10 dann zusammen mit der Förderleitung 26 und der Beschickungsleitung 24 vom Vorratsbehälter 6 oder von der Sprühpistole 8 her auszublasen.

Da eine derartige Reinigung des gesamten Förderstrangs jedoch nicht immer erwünscht ist, sind die beiden Kammern 10, 12 jeweils mit einem zusätzlichen Reinigungsventil 84 (Figuren 2 und 9) versehen, durch das Druckluft zur Reinigung der Kammer 10, 12 ins Innere derselben eingeblasen werden kann. Das zwischen dem Filterelement 50 und dem Einlass 14, 16 (oder dem Auslass 18, 20) radial von der Seite her in die Kammer 10, 12 mündende Reinigungsventil 84 besteht im Wesentlichen aus einem metallischen Rohrnippel 86 mit ringförmigem Querschnitt, der mittels eines Außengewindes auf seinem von der Kammer 10, 12 abgewandten dickeren Ende luftdicht in eine Innengewindebohrung eines über die Kammerwand 42 überstehenden Rohrstutzens 88 eingeschraubt ist und dessen der Kammer 10, 12 zugewandtes dünneres Ende stirnseitig geschlossen ist und in seiner zylindrischen Umfangswand 92 mehrere radiale Bohrungen 90 aufweist (vgl. auch Fig. 6). Auf dem dünneren Ende des Nippels 86 ist eine Membran in Form eines Schlauchstücks 94 aus einem gummielastischen Material befestigt, die unter Zugspannung lose gegen seine äußere Umfangsfläche anliegt und die Bohrungen 90 verschließt, wie in den Figuren 2 und 9 unten dargestellt. Während der Zufuhr von Druckluft in das Reinigungsventil 84 wird die Membran 94 durch die Druckluft von der äußeren Umfangsfläche des Nippels 86 abgehoben, so dass die Druckluft zwischen der Membran 94 und dieser Umfangsfläche hindurch in die Kammer 10

strömen kann, wie in den Figuren 2 und 9 oben dargestellt. Bei Beendigung der Druckluftzufuhr legt sich die verformte Membran 94 infolge ihrer elastischen Rückstellkraft wieder gegen die Umfangsfläche des Nippels 86 an und verhindert, dass bei einer späteren Beaufschlagung der Kammer 10, 12 mit Druckluft Pulverlack 4 durch das Reinigungsventil 84 hindurch austreten kann.

Bei dem in Fig. 6 vergrößert dargestellten Reinigungsventil 84 ist zusätzlich zu der Membran ein Kugelrückschlagventil 96 vorgesehen, dessen Kugel 98 bei der Zufuhr von Druckluft in das Ventil 96 entgegen der Kraft einer Feder 102 aus ihrem Sitz gedrückt wird.

Im Unterschied zu der Vorrichtung 2 aus den Figuren 1 bis 6 ist bei der Vorrichtung 2 in den Figuren 7 bis 10 das Gehäuse 52 jedes Filterelements 50 mit zwei Anschlüssen 104 bzw. 106 versehen. Während der eine Anschluss 104 in der Nähe des auslassseitigen Stirnendes des Filterelements 50 angeordnet ist und mit Unterdruck beaufschlagbar ist, ist der andere Anschluss 106 in der Nähe des einlassseitigen Stirnendes des Filterelements 50 angeordnet und mit Druckluft P aus dem Druckluftbehälter 48 beaufschlagbar.

Wie am besten in Fig. 10 dargestellt, verzweigt sich dazu eine Leitung 108 zwischen dem 5-Wege-Schaltventil 66 und dem Gehäuse 52 jedes Filterelements 50, wobei in die beiden zu den Anschlüssen 104 bzw. 106 führenden Abzweigleitungen 110 und 112 jeweils ein federbelastetes Rückschlagventil 114, 116 mit umgekehrter Einbaurichtung eingesetzt ist, so dass sich bei Zufuhr von Druckluft in die Leitung 108 das vor dem Anschluss 104 angeordnete Rückschlagventil 114 entgegen der Federkraft öffnet, während das vor dem Anschluss 106 angeordnete Rückschlagventil 116 geschlossen bleibt. Umgekehrt öffnet sich beim Anlegen eines Unterdrucks in der Leitung 118 das Rückschlagventil 116 entgegen der Federkraft, während das Rückschlagventil 114 geschlossen bleibt.

Um die Förderleistung der Vorrichtung 2 weiter zu steigern, weisen außerdem die hohlzylindrischen Filterelemente 50 bei der Vorrichtung in den Figuren 7 bis 10 eine größere Länge bzw. ein größeres Länge/Innendurchmesser-Verhältnis auf, nämlich eine Länge von 80 bzw. 250 mm bei einem Innendurchmesser von 6 bzw. 12 mm und einer zugehörigen Kammerlänge zwischen der Mitte des einlass- und auslassseitigen Quetschventils 30 von 180 bzw. 400 mm.

Patentansprüche

1. Verfahren zum pneumatischen Fördern von pulverförmigem Material, insbesondere von Pulverlack, bei dem eine durch einen verschließbaren Einlass mit einem Vorratsbehälter und durch einen verschließbaren Auslass mit einer Förderleitung verbindbare zylindrische Kammer abwechselnd mit Material aus dem Vorratsbehälter befüllt und entleert wird, indem die Kammer bei geschlossenem Auslass und bei geöffnetem Einlass durch eine von einem gasdurchlässigen Filterelement gebildete Begrenzungswand mit einem Unterdruck beaufschlagt wird, um Material aus dem Vorratsbehälter in die Kammer zu saugen, und indem die Kammer dann bei geschlossenem Einlass und bei geöffnetem Auslass mit einem unter Druck stehenden Gas beaufschlagt wird, um das in die Kammer gesaugte Material in die Förderleitung zu drücken, dadurch gekennzeichnet, dass das gasdurchlässige Filterelement (50) als Hohlzylinder ausgebildet ist und mindestens einen Teil der Kammer (10, 12) umschließt.

2. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die Kammer (10, 12) zur Entleerung durch das Filterelement (50) hindurch mit Druckgas beaufschlagt wird.
3. Verfahren nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, dass die Kammer (10, 12) zur Reinigung am Filterelement (50) vorbei mit Druckgas beaufschlagt wird, das durch ein Reinigungsventil (84) in die Kammer (10, 12) zugeführt wird.
4. Verfahren nach einem der vorangehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass der Unterdruck von einem mit Druckgas beaufschlagten Vakuuminjektor (58) erzeugt wird.
5. Verfahren nach einem der vorangehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass parallel mit zwei Kammern (10, 12) gefördert wird, von denen die eine aus dem Vorratsbehälter (6) befüllt wird, während die andere in die Förderleitung (28) entleert wird.
6. Verfahren nach Anspruch 5, dadurch gekennzeichnet, dass die Einlässe (14, 16) und die Auslässe (18, 20) beider Kammern (10, 12) mittels zweier Verschlussmechanismen (30, 32) geöffnet und geschlossen werden, wobei einer der Verschlussmechanismen (30, 32) den Einlass (14; 16) von einer der beiden Kammern (10; 12) schließt und gleichzeitig den Einlass (16; 14) der anderen Kammer (12; 10) öffnet und der andere Verschlussmechanismus (30, 32) den Auslass (18; 20) der einen Kammer (10; 12) öffnet und gleichzeitig den Auslass (20; 18) der anderen Kammer (12; 10) schließt.
7. Verfahren nach Anspruch 5 oder 6, dadurch gekennzeichnet, dass die Beaufschlagung der einen Kammer (10; 12) mit einem Unterdruck und die gleichzeitige Beaufschlagung der anderen Kammer (12; 10) mit Druckgas durch ein einziges Mehrwege-Schaltventil (66) erfolgt.

8. Vorrichtung zum pneumatischen Fördern von pulverförmigem Material, insbesondere von Pulverlack, mit einer zylindrischen Kammer, die abwechselnd durch einen verschließbaren Einlass mit einem Vorratsbehälter und durch einen verschließbaren Auslass mit einer Förderleitung verbindbar ist, die eine von einem gasdurchlässigen Filterelement gebildete Begrenzungswand aufweist, die durch das Filterelement mit Unterdruck beaufschlagbar ist, um Gas aus der Kammer abzusaugen und die Kammer bei geschlossenem Auslass durch den geöffneten Einlass mit Material aus dem Vorratsbehälter zu befüllen, und die mit einem unter Druck stehenden Gas beaufschlagbar ist, um das in die Kammer gesaugte Material bei geschlossenem Einlass durch den geöffneten Auslass in die Förderleitung zu drücken, dadurch gekennzeichnet, dass das Filterelement (50) als Hohlzylinder ausgebildet ist und mindestens einen Teil der Kammer (10, 12) umschließt.

9. Vorrichtung nach Anspruch 8, dadurch gekennzeichnet, dass sich das Filterelement (50) über mehr als ein Drittel der Länge der Kammer (10, 12) zwischen dem Einlass (14, 16) und dem Auslass (18, 20) erstreckt.

10. Vorrichtung nach Anspruch 8 oder 9, dadurch gekennzeichnet, dass ein Umfangswandabschnitt (42) der Kammer (10, 12) beiderseits des Filterelements (50) nachgiebig ausgebildet ist, und dass am Einlass (14, 16) und am Auslass (18, 20) jeweils ein pneumatisches Quetschventil (30) angeordnet ist.

11. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 8 bis 10, dadurch gekennzeichnet, dass ein Innendurchmesser des Filterelements (50) im Wesentlichen dem Innendurchmesser von anschließenden Umfangswandabschnitten (42) der Kammer (10, 12), dem Innendurchmesser einer Beschickungsleitung (24) zwischen der Kammer (10, 12) und dem Vorratsbehälter (6) und/oder dem Innendurchmesser der Förderleitung (28) entspricht.

12. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 8 bis 11, dadurch gekennzeichnet, dass der Einlass (14, 16) und der Auslass (18, 20) an entgegengesetzten Stirnenden der Kammer (10, 12) angeordnet sind.
13. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 8 bis 12, dadurch gekennzeichnet, dass das Filterelement (50) aus einem Sintermaterial besteht.
14. Vorrichtung nach Anspruch 13, dadurch gekennzeichnet, dass das Filterelement (50) aus gesinterten Kunststoffpulver besteht.
15. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 8 bis 14, dadurch gekennzeichnet, dass das Filterelement (50) eine Porengröße von weniger als 20 μm , vorzugsweise von weniger als 5 μm aufweist.
16. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 8 bis 15, dadurch gekennzeichnet, dass das Filterelement (50) von einem Gehäuse (52) umgeben ist, das durch einen zylindrischen Ringraum (54) vom Filterelement (50) getrennt ist und mindestens einen mit einem Unterdruckerzeuger (58) und/oder mit einer Druckgasquelle (48) verbindbaren Anschluss (56) aufweist.
17. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 8 bis 16, dadurch gekennzeichnet, dass das Gehäuse (52) einen auslasseitigen Unterdruckanschluss (104) und einen einlasseitigen Druckgasanschluss (106) aufweist.
18. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 8 bis 17, dadurch gekennzeichnet, dass die Kammer (10, 12) zur Reinigung durch ein Reinigungsventil (84) am Filterelement (50) vorbei mit Druckgas beaufschlagbar ist.
19. Vorrichtung nach Anspruch 18, dadurch gekennzeichnet, dass das Reinigungsventil (84) eine Membran (94) aufweist, die während der Zufuhr von

Druckgas durch das Reinigungsventil (84) elastisch verformt wird und eine Eintrittsöffnung in die Kammer (10, 12) freigibt und sich bei Beendigung der Druckgaszufuhr zurückverformt und die Eintrittsöffnung verschließt.

20. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 8 bis 19, gekennzeichnet durch mindestens einen Vakuuminjektor (58) zum Beaufschlagen der Kammer (10, 12) mit Unterdruck.

21. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 8 bis 20, gekennzeichnet durch zwei Kammern (10, 12), von denen die eine durch Öffnen ihres Einlasses (14; 16) mit dem Vorratsbehälter (6) verbindbar ist und die andere im Wesentlichen gleichzeitig durch Öffnen ihres Auslasses (20; 18) mit der Förderleitung (28) verbindbar ist, und umgekehrt.

22. Vorrichtung nach Anspruch 21, gekennzeichnet durch zwei Verschlussmechanismen (30, 32), von denen einer den Einlass (14; 16) der einen Kammer (10; 12) schließt und gleichzeitig den Einlass (16; 14) der anderen Kammer (12; 10) öffnet und der andere den Auslass (18; 20) der einen Kammer (10; 12) öffnet und gleichzeitig den Auslass (20; 18) der anderen Kammer (12; 10) schließt.

23. Vorrichtung nach Anspruch 22, dadurch gekennzeichnet, dass jeder Verschlussmechanismus (30, 32) einen doppelwirkenden Pneumatikzylinder (32) mit zwei entgegengesetzten Kolbenstangen (34) aufweist, deren Enden (36) einen nachgiebigen Umfangswandabschnitt (42) der benachbarten Kammer (10, 12) eindrücken, um deren Einlass (14, 16) bzw. Auslass (18, 20) zu verschließen.

24. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 21 bis 23, gekennzeichnet durch ein einziges Mehrwege-Schaltventil (66) zur gleichzeitigen Beaufschlagung von einer Kammer (10; 12) mit Unterdruck und der anderen Kammer (12; 10) mit Druckgas.

25. Vorrichtung nach Anspruch 24, dadurch gekennzeichnet, dass das Mehrwege-Schaltventil (66) zusammen mit mindestens einem weiteren Mehrwege-Schaltventil (44, 46) in einer Druckluftzufuhrleitung zu den Pneumatikzylindern (32) der beiden Verschlussmechanismen (30, 32) betätigbar ist.

26. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 21 bis 25, dadurch gekennzeichnet, dass die beiden Kammern (10, 12) durch Y-förmige Leitungsabschnitte (22, 26) mit einer zum Vorratsbehälter (6) führenden Beschickungsleitung (24) bzw. mit der Förderleitung (28) verbunden sind.

27. Vorrichtung nach Anspruch 26, dadurch gekennzeichnet, dass der Förderweg im Bereich der Y-förmigen Leitungsabschnitte (22, 26) Biegungen von weniger als 30 Grad aufweist.

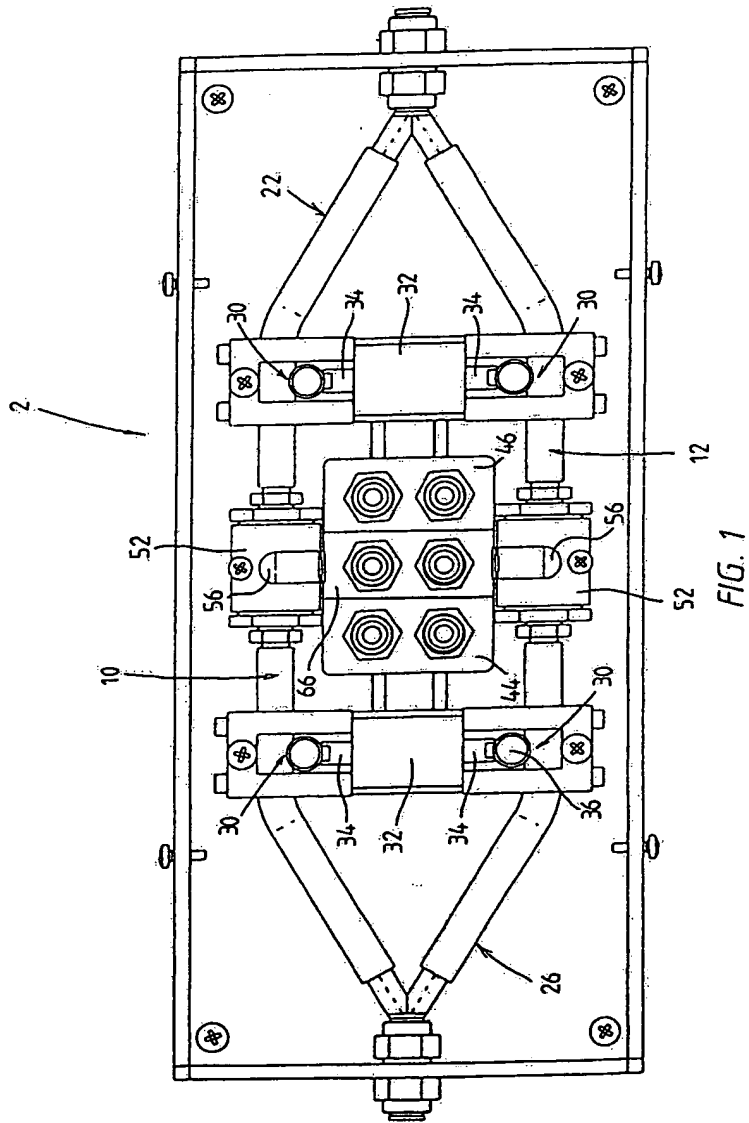
Zusammenfassung

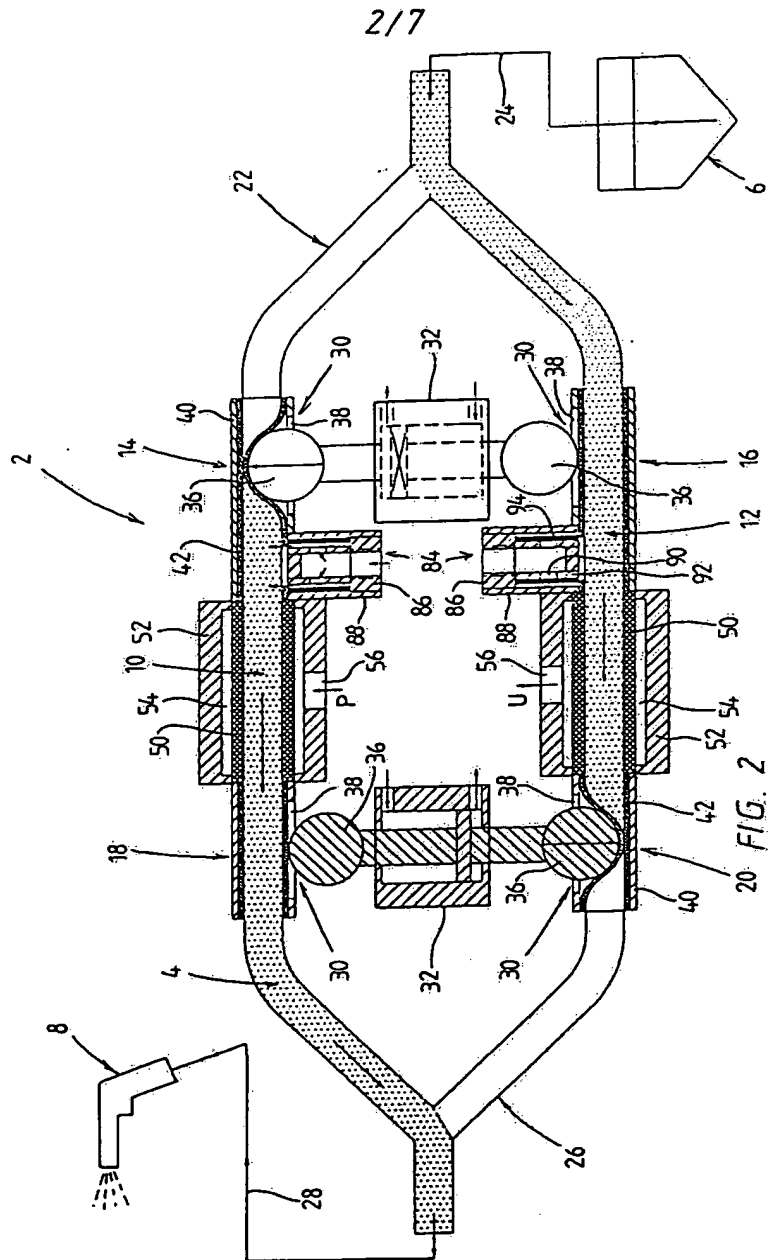
Die Erfindung betrifft ein Verfahren und eine Vorrichtung (2) zum pneumatischen Fördern von pulverförmigem Material (4), bei denen eine durch einen verschließbaren Einlass (14, 16) mit einem Vorratsbehälter (6) und durch einen verschließbaren Auslass (18, 20) mit einer Förderleitung (28) verbindbare zylindrische Kammer (10, 12) abwechselnd mit Material aus dem Vorratsbehälter (6) befüllt und entleert wird, indem die Kammer bei geschlossenem Auslass (18, 20) und bei geöffnetem Einlass (14, 16) durch eine von einem gasdurchlässigen Filterelement (50) gebildete Begrenzungswand mit einem Unterdruck beaufschlagt wird, um Material aus dem Vorratsbehälter (6) in die Kammer (10, 12) zu saugen, und indem die Kammer (10, 12) dann bei geschlossenem Einlass (14, 16) und bei geöffnetem Auslass (18, 20) mit einem unter Druck stehenden Gas beaufschlagt wird, um das in die Kammer (10, 12) gesaugte Material in die Förderleitung (28) zu drücken. Um die Lebensdauer des Filterelements (50) zu verlängern und

Verunreinigungen desselben leichter zu vermeiden, wird erfindungsgemäß vorgeschlagen, dass das Filterelement (50) als Hohlzylinder ausgebildet ist und mindestens einen Teil der Kammer (10, 12) umschließt.

(Fig. 2)

1/7





3/7

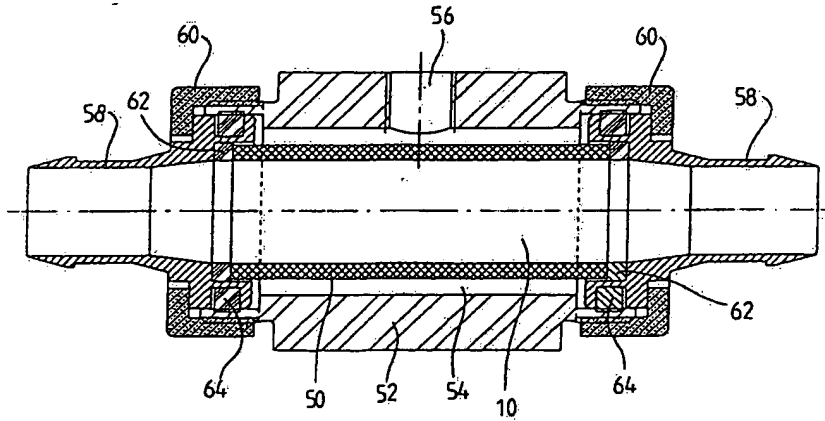


FIG. 3

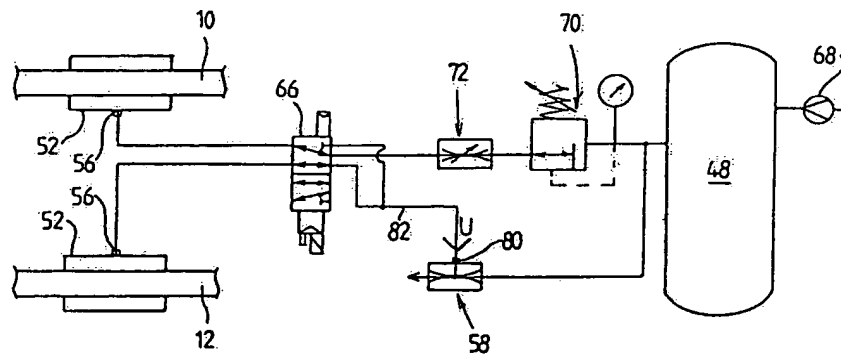


FIG. 4

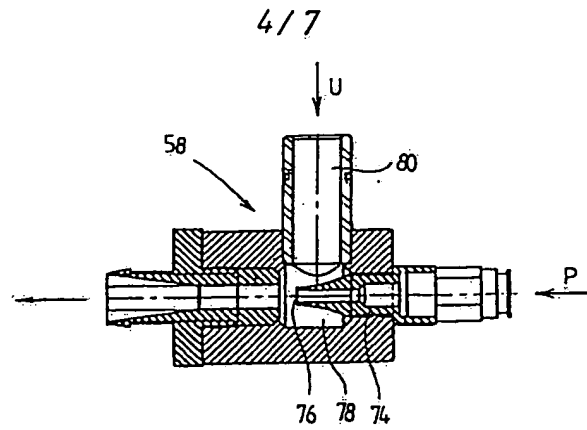


FIG. 5

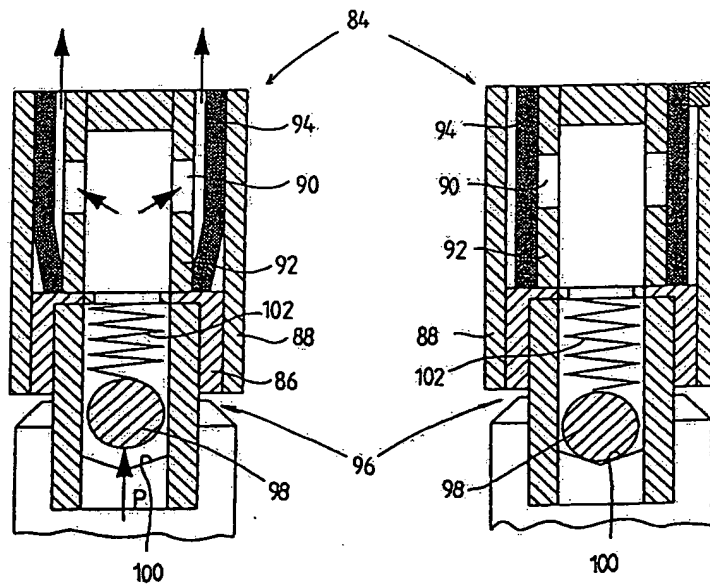
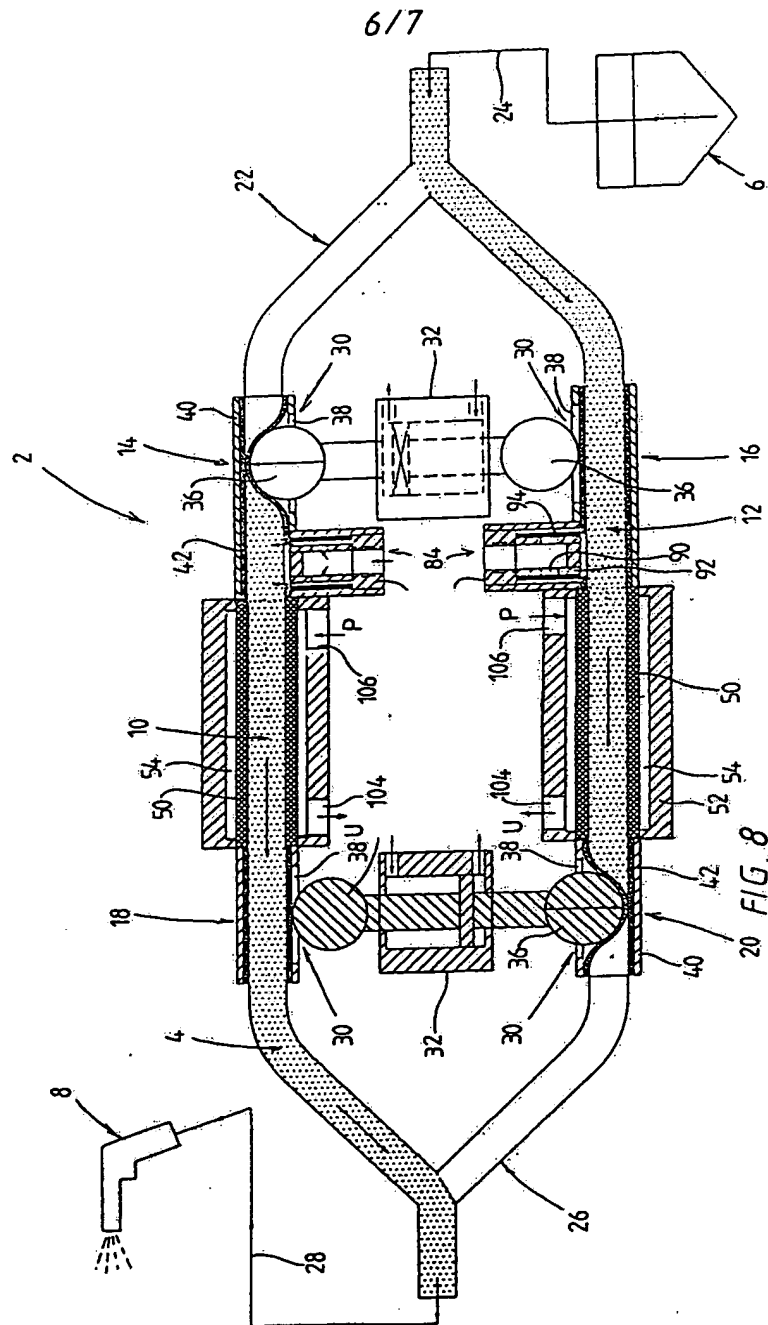


FIG. 6

FIG. 7



7/7

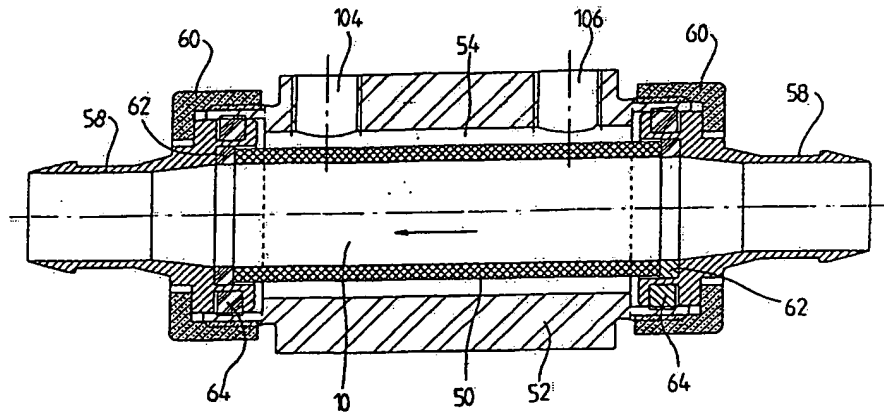


FIG. 9

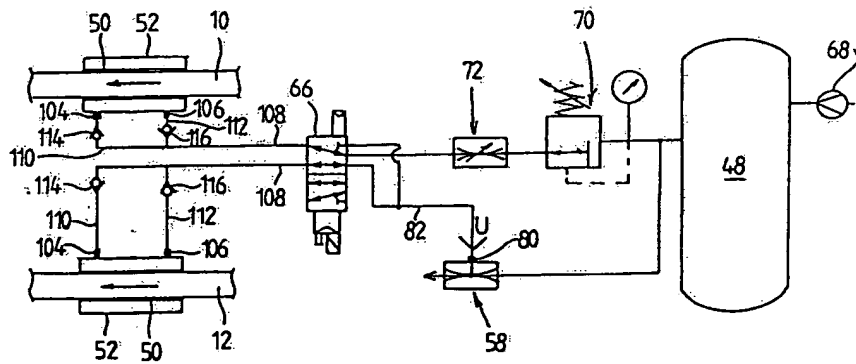


FIG. 10